

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-104062

(43)Date of publication of application : 22.05.1986

(51)Int.Cl.

C23C 4/18

(21)Application number : 59-222807

(71)Applicant : TSUKISHIMA KIKAI CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.1984

(72)Inventor : NOMURA TAKESHI

SHOJI HIDEO

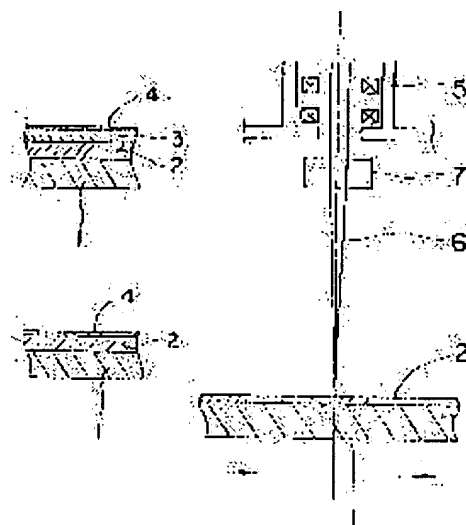
TAKAHASHI YOSHINORI

(54) METHOD FOR SEALING PORE OF METALLIC OR CERAMIC THERMALLY SPRAYED COATED FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve further various characteristics by sealing pores formed in the film by remelting when the film having resistance to heat, corrosion, and abrasion is formed on the surface of a base material by spraying thermally metals or ceramics.

CONSTITUTION: A metal or an alloy 2 such as W, Ta, Mo, Ni-Cr, and Co-Cr having resistance to heat, corrosion, and abrasion is thermally sprayed on the surface of a base material 1 made of metals, nonferrous metals, or nonmetals, after the surface is roughed by sandblasting, chemical treatment, etc. Or ceramic powder such as alumina, zirconia, chromium oxide, and titanium oxide having excellent resistance to corrosion, heat, and abrasion or the ceramic powder mixed with metallic powder is thermally sprayed to form a film 3. Since many pores are present in the thermally sprayed films 2 and 3, a vacuum or local vacuum electron beam or a laser beam 6 is irradiated to remelt the thermally sprayed layer and to seal the pores, and said characteristics are further improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection] ..

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-104062

⑬ Int.Cl.

C 23 C 4/18

識別記号

庁内整理番号

7011-4K

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月22日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 金属またはセラミック溶射被膜の封孔処理方法

⑯ 特 願 昭59-222807

⑰ 出 願 昭59(1984)10月23日

⑱ 発 明 者 野 村 威 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内
⑲ 発 明 者 庄 司 秀 雄 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内
⑲ 発 明 者 高 橋 善 則 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内
⑳ 出 願 人 月島機械株式会社 東京都中央区佃2丁目17番15号
㉑ 代 理 人 弁理士 荒 垣 恒 輝

明 細 書

1. 発明の名称 金属またはセラミック溶射被膜の封孔処理方法

2. 特許請求の範囲

1. 金属、非鉄金属または非金属の母材の表面にプラスト処理または化学的処理を施し、ついでその上に耐熱性、耐食性または耐摩性金属の一種または複数種組合わせたものを溶射した後、生成した表層被膜を真空式または局部真空式電子ビーム若しくはレーザービームにより再溶融して封孔することを特徴とする封孔処理方法。
2. 金属、非鉄金属または非金属の母材の表面にプラスト処理または化学的処理を施し、ついでその上に耐熱性、耐食性または耐摩性金属の一種または複数種組合わせたものを溶射し、さらにその上に耐熱性、耐食性または耐摩性セラミック粉末またはセラミック粉末と金属粉末とを混合したものを溶射した後、生成した表層被膜を真空式または局部真空式電子ビーム

ムまたはレーザービームにより再溶融して封孔することを特徴とする封孔処理方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、母材（ベースメタル）上に金属またはセラミックを溶射して耐熱性、耐食性または耐摩性被膜を形成する際に生ずる気孔を封止し、溶射物の耐熱性、耐食性または耐摩性を一層改善する方法に関する。

従来の技術

金属、非鉄金属または非金属の母材の耐熱性、耐食性または耐摩性を改善するため、母材上に目的に応じて適当な金属またはセラミックを溶射しそれらの材料に保護被膜を形成することは従来から広く行なわれている。

従来の母材に機能被膜を付与する処理技術、たとえば溶射技術は、母材の表面にプラスト処理または化学的処理等の前処理を施し、然る後金属またはセラミックをプラズマまたはガス溶射法によつて溶射するか、或は母材に対する熱衝撃を回避

特開昭61-104062 (2)

するためあらかじめ溶射された金属層の上にさらにセラミック或は金属とセラミックを混合溶射するものであつた。

ところが、このような溶射方法では溶射被膜に気孔の発生が避けられない。すなわち、母材上に耐熱性、耐食性または耐摩性被膜を形成する場合、上記の目的に適した材料の粉末が例えばプラズマ等の溶射等により母材上に溶射されると、粉末は溶融しながら母材に到達し、溶融材料は「ヌレ」すなわち母材表面の凹凸部に流れついて固定し、固化して鱗状となり、層状となるように溶射処理が行なわれて、被膜を形成する。そして、溶融した材料が母材に到達したとき、両者の境界面に酸化物を生じ、この酸化物は熱分解して原子状から分子状に変成し、その際気泡を発生し、その気泡は被膜内部に封入される。そして一部の気泡は上下に開口、連通して被膜表面から母材に連する気孔となり、他の一部は、上方へ開放して凹部を生成し、これが孔部を形成する。このような気孔は、溶射物が製品となつて使用されるとき、そこから

液体またはガス体の侵入を許す。もしその製品が腐食性高温酸化性または還元性雰囲気で使用される場合、侵入した液体またはガス体により母材に損傷を生じ、溶射被膜はその目的を十分に達成することができない。そこで、気孔に溶融材料を注入してこれを封止することが必要になる。

溶射被膜の気孔を封止するため、従来から高分子系溶剤を溶射面に噴霧することが知られている。しかしながら高分子系材料は、使用に当り、その材料の融点以上の高温度の雰囲気やその材料を溶解または破壊するような物理的性質のある雰囲気中では使用することができない。この制限を回避するため溶射の際自溶性金属を使用することが考えられるが、自溶性金属は気孔の発生が少ないという利点を持つ反面、溶射後加熱炉において再溶融の工程を付加する必要がある、その場合製品に熱変形を生じ、また、高分子溶剤と同様に（但しそれよりは高温であるが）その溶融温度以上では当然使用することができないため、その対象が限定される。さらに自溶性金属自体耐食性および耐

摩性の点で使用環境の制限を避けられない。

発明が解決しようとする問題点

本発明は、母材上の溶射金属またはセラミック被膜に生じた気孔を有効に封止すると共に、気孔の封止によつて溶射物から作つた製品の使用範囲を狭めることのない金属またはセラミック溶射被膜の封孔処理方法を提供する。

問題点を解決するための手段および作用

本発明による気孔封止方法は、母材の表面にプラスト処理または化学的処理を施し、ついでその上に耐熱性、耐食性または耐摩性金属の一種または数種組合せたものを溶射し、或はさらにその上に耐熱性、耐食性または耐摩性セラミック粉末またはセラミック粉末と金属粉末を混合したものを溶射した後、その炭層被膜上に真空式又は局部真空式電子ビーム若しくはレーザービームにより再溶融して封孔することにより、被膜に生じた気孔を完全に封止し、溶射物で作つた製品の使用範囲を狭めることなしに、被膜本来の目的を十分に達成せしめることができる。

実施例

以下図面を参照し、実施例に基づいて本発明を説明する。

第2図(a)および第2図(b)は、本発明の封孔処理方法が施された二種類の金属またはセラミック溶射物の断面構造を示し、1は母材（ベースメタル）、2は溶射された金属被膜、3はさらにその上に溶射されたセラミックまたはセラミックと金属の混合物の被膜、4は封孔被膜層である。

母材1は溶射に先立つてプラスト処理または化学的処理等の前処理が施され、表面を十分に清浄にされる。溶射金属被膜2の材料としては、耐熱性、耐食性または耐摩性に富む、タングステン、タンタル、モリブデン、ニッケルクロム、コバルトクロム等のうちから一種または数種適宜選択され、母材1上にプラズマまたはガス溶射法により溶射され被膜2を形成する。被膜3は、耐食性、耐熱性または耐摩性に富む、アルミナ、ジルコニア、酸化クロム、酸化チタン等のセラミック粉末のうちから選択されたものまたはそれと金属粉末

特開昭61-104062 (3)

との混合物を溶射したものである。4は、以下に説明するように、真空式または局部真空式電子ビームまたはレーザービームにより被膜2または3の上を掃引（スウィープ）することにより再溶融させる層、すなわち封孔被膜層である。

第1図(a)および第1図(b)は、電子ビーム発生装置を用いて封孔処理する方法、第3図は封孔処理された板状の溶射物を示す。

5は電子ビーム発生装置で、偏向機構7を具え、発生したビーム6は偏向機構により左右に、例えば、0.01～15000 Hzの振動数で振られる。電子ビーム発生装置5の真下に置かれた溶射物は、左右に振られるビーム面に対して直角に反復して送られる。その結果溶射物（板）の表面には平行した帯状の模様が現われる。

第4図は棒状ないし管状溶射物8の封孔処理方法を示す。

溶射物8はその軸線がビームの振動面内にあるように設置され、軸線の周りに回転しながらその表層被膜を再溶融させる。そして順次軸方向に送

られて全長に亘つて処理される。

また、特殊な形状の溶射物の場合もこれに準じて封孔処理がなされる。

なお上記いずれの場合でも、ビームの焦点を表層被膜材料に合わせるようにすることによりビームのもつエネルギーを十分利用することができる。レーザーとしてCO₂ガスレーザーも使用しうる。また、ビームのエネルギーの一部は表層被膜の下の本被膜にも及ぶが、表層被膜材料に比し熱容量が大きいいため再溶融しても結果的に損傷とはならない。

発明の効果

本発明の封孔処理方法は、上記のように構成されているので、大エネルギーの電子ビームまたはレーザービームを集中することにより、溶射時に生じた気孔に対してセラミックスや超耐高温材料を再溶融して有効に封止し、それらが封孔被膜層を形成し、従来の溶射物の欠点である気孔を完全に除去することができる。そこで、液体やガス体が気孔を透つて母材に達することがないので、溶射物の使用範囲を従来より飛躍的に拡大することが可能

になる。

例えば、廃ガス中にCl₂、NaCl、SO_x等の腐食性物質を含む高温ガス（700～900℃）に接触する都市ゴミ焼却炉の廃ガス処理設備の中の熱回収用熱交換器、腐食性が著しくかつ高硬度のスクラップを攪拌処理する高速ターボミキサ、高温腐食性でかつ耐摩耗性を要する環境で使用される温度計の保護管、高温、高濃度の塩酸、硫酸、硝酸、リン酸、酢酸、苛性ソーダ、硫化ソーダ、塩素ガス等の蒸溜、濃縮、反応、晶出、乾燥設備、硬スクラップに対する耐摩耗性を要する反応機器、粉塵に対する耐摩耗性を要する機器、部品、腐食性ミストを含む高温ガスを処理する加熱炉、燃焼炉、流動床燃焼設備、その他、宇宙船、航空機、自動車、土木機械、繊維機械、化学機械、製鉄機械および各種電気部品等である。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)および第1図(b)は本発明方法を実施する装置の概略図、第2図(a)および第2図(b)は本発明方法によつて処理された溶射物の断面図、

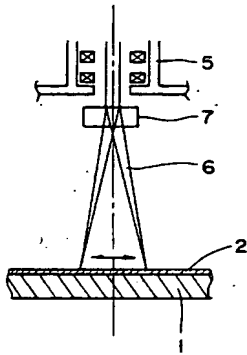
第3図は同じく板状体の斜視図、第4図は管または棒状体に対する処理方法を示す斜視図である。

- 1 ... 母材 2 ... 溶射金属被膜
5 ... 電子ビーム発生装置
6 ... 電子ビーム 7 ... 偏向機構

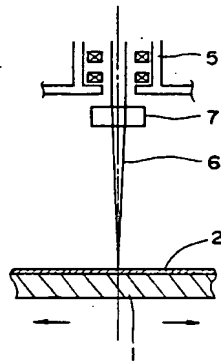
代理人 荒 垣 恒 輝

特開昭61-104062 (4)

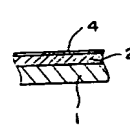
第1図(a)



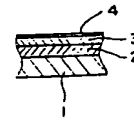
第1図(b)



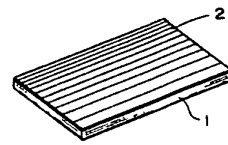
第2図(a)



第2図(b)



第3図



第4図

